Résumé de thèse

Étude histologique du développement sexuel de l'apron du Rhône *Zingel asper* L., percidé endémique menacé d'extinction, par Christine PROLONGE-CHEVALIER.

Thèse de Doctorat en Sciences de la Vie, École Pratique des Hautes Études, 2007, 211 p., 55 figs, 3 tabs, 355 réfs.

L'apron du Rhône, *Zingel asper* L., est un Percidae endémique du bassin rhodanien qui a vu ses populations décliner au cours du XXe siècle. Il est gravement menacé d'extinction et inscrit sur la liste rouge de l'UICN. Ce poisson est encore peu connu ; en particulier aucune étude n'a porté sur sa biologie reproductive. Une première reproduction artificielle a été réussie en 2000 à la maison de la réserve naturelle des Ramières de la Drôme. Les alevins élevés sur ce site ont fourni 85 spécimens, âgés de 4 à 36 mois après fertilisation, observés en histologie et immunohistochimie pour établir l'âge de la maturation et le cycle sexuel.

Les résultats ont montré que l'apron du Rhône est un téléostéen gonochorique qui possède un cycle de reproduction annuel. La maturité sexuelle des femelles et des mâles est atteinte à deux ans. La gamétogenèse se déroule pendant l'automne et l'hiver et la ponte a lieu au printemps, en mai dans les conditions de l'élevage. La ponte est unique. Chez les adultes, six stades ont été définis lors de la maturation du follicule ovarien et quatre dans l'évolution du testicule. *Z. asper* possède, dans les conditions de l'élevage, un cycle de reproduction non perturbé, qui est très comparable à celui des autres Percidae des eaux douces tempérées. L'ovocyte avant l'ovulation s'entoure d'une membrane externe alvéolaire, caractéristique des espèces apparentées à l'apron. Les protéoglycanes sulfatés qui composent cette membrane sont synthétisés par les cellules de la granulosa. Elle est probablement impliquée dans l'adhérence des œufs au substrat.

La recherche immunohistochimique d'hormones a montré que dans le follicule ovarien les cellules de la thèque et de la granulosa constituaient les sites de synthèse des hormones stéroïdes, 17β-œstradiol et testostérone. Au sein du compartiment interstitiel testiculaire, ce sont les cellules de Leydig qui exercent cette fonction sécrétrice. Après émission des produits sexuels, certaines cellules sont éliminées par apoptose. Chez les femelles, ce processus concerne les cellules hypertrophiées de la granulosa, présentes dans les follicules post-ovulatoires. Chez les mâles, dans le testicule en résorption, des cellules du tissu interstitiel ainsi que des cellules de Sertoli et des spermatogonies A sont apoptotiques. Les ovocytes non ovulés sont détruits par atrésie et les spermatozoïdes non émis sont phagocytés par les cellules de Sertoli.

Ce travail, mené sur des aprons d'élevage, a permis d'acquérir les bases biologiques d'une reproduction normale. Il peut servir de référence à une étude des gonades d'individus sauvages visant à évaluer le rôle d'éventuels perturbateurs endocriniens dans la raréfaction de l'espèce. Ces connaissances constituent aussi une étape préliminaire à la maîtrise de la reproduction artificielle de *Zingel asper*. Les alevins produits pourraient être, à terme, réintroduits dans leur écosystème réhabilité.

Summary. - Histological study of the sexual development of the Rhone streber *Zingel asper* L., an endemic endangered percid

The Rhône streber, *Zingel asper* L., is an endemic percid of the Rhône catchment basin. Its population declined during the 20th century. It is critically endangered, and on the red list of IUCN. Little is known about this fish, in particular no study has been carried out on its reproductive biology. A first artificial fertilization has been successful in 2000 in the Drôme nature reserve. In this study 85 fingerlings from 4 to 36 months after fertilization, were used with the aim to establish the age of sexual maturation and the sexual cycle using histology and immunohistochemistry.

The results showed that *Z. asper* is an oviparous gonochoric teleost with an annual reproductive cycle. Sexual maturity is reached in two years for both sexes. Gametogenesis is held during autumn and winter and spawning takes place in May under breeding conditions. A single spawn occurs. In adult Rhône streber, six maturation stages were defined in ovarian follicle and four in testis. Under breeding conditions, *Z. asper* has a reproductive cycle undisturbed, which is similar to that of other percid living in temperate freshwater. At the time of ovulation, oocytes are surrounded by an alveolar outer membrane characteristic of species related to the Rhône streber. This sulphated proteoglycan layer was synthesized by the granulosa cells. This membrane is probably involved in egg adhesion to the substrate.

In the ovarian follicle, immunohistochemistry showed that the theca and the granulosa cells synthesized steroid hormones, 17β-estradiol and testosterone. In the testicular interstitial compartment these hormones were synthesized by Leydig cells. After gamete release, some cells are eliminated by apoptosis. In females, this process relates to the hypertrophied cells of the granulosa of post-ovulatory follicles. In the testis in resorption, some interstitial cells, Sertoli cells and type A spermatogonia are apoptotic. The non ovulated oocytes are eliminated by atresia and residual spermatozoa are phagocytised by Sertoli cells.

This work, carried out on cultured Rhône streber specimens, provides the biological basis in its normal reproduction. It will be a reference for a study of gonads in wild fish to assess the role of potential endocrine disrupters in species depletion. These results are, in addition, a preliminary step toward the control of artificial reproduction of *Zingel asper*. The fry produced might be, ultimately, reintroduced into their rehabilitated ecosystem.

Key words. - Percidae - *Zingel asper* - Sexual maturation - Oogenesis - Spermatogenesis - Sex hormones - Apoptosis.

(1) Université de Lyon, Laboratoire de Biologie générale, UCLy, Laboratoire de Reproduction et Développement comparé, EPHE, UMRS 449, UCBL, Lyon, FRANCE. [cchevalier@univ-catholyon.fr]